

Argamassas de Cal Aérea e Metacaulino versus Argamassas Comerciais Pré-Preparadas para a Reabilitação. Parte 1.

Ana Zulmira Coelho*, Said Jalali**, F.Pacheco Torgal***

Apresentam-se neste artigo resultados de um estudo sobre o desempenho comparado entre argamassas à base de cal aérea e de metacaulino e uma argamassa comercial destinada a obras de reabilitação. As argamassas à base de cal aérea e metacaulino estudadas no presente trabalho apresentam em termos gerais um desempenho bastante melhor do que o da argamassa comercial, isto se o fim pretendido for o de respeitar requisitos definidos para o comportamento de argamassas de revestimento de edifícios antigos, com a vantagem das primeiras serem bastante mais baratas

1. INTRODUÇÃO

O aparecimento do cimento portland veio destronar as argamassas à base de cal aérea, porquanto as argamassas contendo aquele ligante na sua composição, caracterizavam-se por possuir uma resistência mecânica muito superior e o seu baixo tempo de presa permitia a conclusão dos trabalhos em prazos relativamente curtos. Contudo as investigações mais recentes no âmbito das argamassas de reabilitação do património edificado apontam para a necessidade de evitar a utilização de argamassas à base de cimento portland, porquanto as mesmas são pouco permeáveis ao vapor de água, apresentam um elevado módulo de elasticidade que é incapaz de acomodar as deformações das alvenarias e principalmente devido ao facto daquele ligante ser responsável pela introdução de sais solúveis [1-5]. As antigas argamassas à base de cal ganham assim no contexto da reabilitação uma nova actualidade que importa compreender e fomentar. Estas padecem no entanto de um óbice que se prende com um endurecimento extremamente lento, o qual coloca sérios entraves à execução de revestimentos com este material [6], nalguns casos com uma duração superior a 1 ano [7]. Este problema pode ser no entanto ultrapassado pela utilização de argamassas à base de cal e pozolanas. A utilização destas argamassas é uma tradição com milhares de anos, tendo surgido por acaso, quando acidentalmente se constatou o bom desempenho mecânico de argamassas de cal com adição de cinzas vulcânicas. Mais tarde ter-se-á constatado igualmente que se obtinha idêntico desempenho em argamassas de cal às quais se adicionavam fragmentos cerâmicos moídos (telhas ou tijolos). Apesar de serem conhecidas há tanto tempo, importa ter presente que esse facto não se constitui contudo como suficiente para que as mesmas possam ser utilizadas pelo mercado da construção, por um lado porque o conhecimento que chegou aos nossos dias é um conhecimento muito empírico e também porque os requisitos de qualidade dos processos construtivos modernos, implicam que esse conhecimento esteja não só científica e experimentalmente consolidado, como também disseminado ao nível técnico pelos agentes que actuam ao nível do sector da construção. Algo que está longe de ocorrer se tivermos em conta que no nosso país são bastante recentes as investigações em torno deste tema [8]. Existem disponíveis comercialmente argamassas para reabilitação que padecem contudo de várias desvantagens, por um lado pelo facto de sobre elas somente se conhecerem as características fornecidas pelos seus fabricantes e por outro por apresentarem um custo relativamente elevado, o que tem como consequência que uma “fatia” importante do mercado da reabilitação de edifícios, opte por continuar a utilizar as argamassas à base de cimento portland. O presente trabalho procede por conseguinte a um estudo do desempenho de

argamassas de cal área e metacaulino, comparando-o com o desempenho de argamassas disponíveis comercialmente.

2. Programa experimental

2.1 Materiais, composição e execução das argamassas

Foram estudadas três argamassas à base de cal e metacaulino e comparadas com uma argamassa comercial. A argamassa comercial utilizada no presente trabalho destina-se a obras de reabilitação sujeitas a ambientes agressivos. Trata-se de uma mistura pré-preparada à base de ligantes hidráulicos, contendo agregados e fibras, sendo que um saco de 25kg deverá ser misturado com 3,5l de água. Duas das composições estudadas continham netacaulino e cal aérea da classe CL90. A terceira composição continha metacaulino e cal hidratada em pasta comercializada pela Fradical, que possui características impermeabilizantes as quais advém da mesma conter na sua composição um subproduto da produção do azeite (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição das argamassas à base de cal aérea e metacaulino

Composição	Areia (%)		Ligantes (%)		Água (l)
C25_75MC	80		20		0,2
	Areia Monte Redondo	Areia 1-2mm	Cal aérea hidratada pó	Metacaulino	
	93	7	25	75	
C25pasta_75MC	80		20		0,182
	Areia Monte Redondo	Areia 1-2mm	Cal aérea hidrófuga hidratada pasta	Metacaulino	
	93	7	25	75	
C50_50MC	80		20		0,274
	Areia Monte Redondo	Areia 1-2mm	Cal aérea hidratada pó	Metacaulino	
	93	7	50	50	

Afim de que a comparação entre argamassas fosse feita em condições de idêntica trabalhabilidade e atendendo a que a argamassa comercial, obteve de acordo com a Norma EN 1015-3 de 1999: Parte 3 [9], um espalhamento de 19,5 cm, para a quantidade de água indicada pelo fabricante, optou-se por dosear a água das restantes argamassas afim de se obter igual valor de espalhamento. Após a moldagem e desmoldagem dos provetes necessários aos diferentes ensaios estes foram curados em câmara húmida, com uma temperatura de 20 °C e HR=60%, onde permaneceram até à data do ensaio.

2.2 Procedimentos de ensaio

As resistências à flexão e à compressão foram determinadas de acordo com a norma EN 1015-11:1999 [10]. As resistências foram determinadas ao fim de 7,14,28,56 e 90 dias de cura, em provetes de 4x4x16 cm³, sendo que cada resultado da resistência à flexão foi obtido da média de 3 provetes, enquanto que para a resistência à compressão se utilizaram 6 meios provetes. A determinação da aderência foi feita de acordo com a norma EN1015-12:1999 [11], tendo-se para o efeito utilizado um aparelho portátil de arrancamento com a refª Proceq Dyna Z15. O ensaio de absorção de água por capilaridade foi efectuado de acordo com a norma EN1015-18:2002 [12], utilizando-se provetes cúbicos com 5cm de aresta e com 90 dias de cura. A permeabilidade ao vapor de água foi determinada segundo o disposto na norma NP EN 1015-19:2000 [13].

As faces de cada um dos provetes são colocadas através de uma cápsula em contacto com ambientes de diferente higrometria, medindo-se em seguida a variação da quantidade de vapor de água do ambiente de maior humidade (interior de uma cápsula) que transita para o ambiente de menor humidade (exterior da cápsula). As condições de humidade no interior das cápsulas são obtidas com a utilização de uma solução salina de KNO_3 , a qual permite uma humidade relativa de 93,2% para uma temperatura de 20 °C.

3. Análise dos resultados

3.1 Comportamento mecânico

Na Figura 1 são apresentados os resultados da resistência à compressão das quatro composições de argamassas.

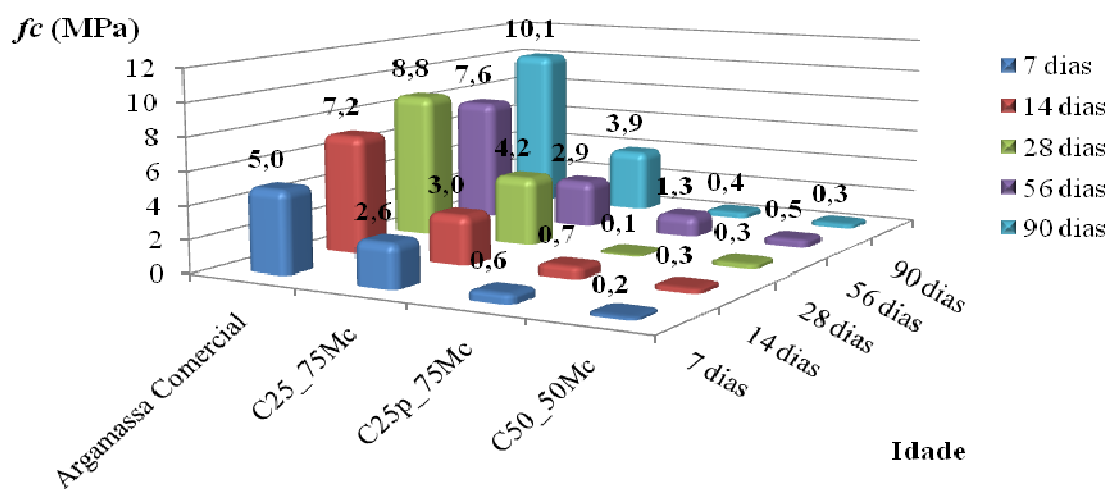


Figura 1: Resistência à compressão das argamassas

Relativamente às argamassas à base de cal e metacaulino pode distinguir-se claramente o comportamento da argamassa C25-75Mc, quando comparada com a argamassa com 25% de cal em pasta com gorduras e 75% de metacaulino e com a argamassas com 50% de cal em pó e 75% de metacaulino, porquanto a primeira tem um desempenho mecânico superior. Superior mesmo aos valores preconizados por outros autores para a resistência à compressão de argamassas de revestimento de edifícios antigos entre 0,4 e 2,5MPa [15]. Relativamente a esse aspecto a argamassa C25p-75Mc respeita o intervalo de valores referido, já o mesmo não sucedendo com a argamassa C50_50Mc. Esta última não evidencia aliás um ganho de resistência nítido com o processo de cura, o que não era esperado tendo em conta o facto desta argamassa conter 50% de metacaulino. Pelo que possivelmente este comportamento poderá ter que ver com a quantidade de água utilizada, que é superior à das restantes argamassas. Particularmente interessante, é o facto da substituição de cal em pó por cal em pasta estar associada a uma significativa perda de resistência, que poderá ficar a dever-se à retardação da carbonatação provocada pela presença de gordura e por uma maior compacidade deste tipo de cal.

*Engenheira Civil, empresa Barros & Vieira, Lda

** Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho

***Investigador do C-TAC (Sustainable Construction Group), Universidade do Minho